



Yoğun Bakım Skorlama Sistemleri: Neden, Nasıl, Biz Neredeyiz?

Yusuf Alper KILIÇ*

* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, ANKARA

Yoğun bakım hastalarında hastalık şiddetinin belirlenmesi; hastaların tedavilerinin yönlendirilmesi, klinik çalışmalarda hastaların gruplanması, yoğun bakım ünitelerinin etkinliklerinin kendi içlerinde ve birbirleri arasında karşılaştırılması için kullanılmaktadır. Bu amaçla, organ disfonksiyonunu ya da mortalite beklentisini değerlendiren skorlama sistemleri kullanılabilir. Bu derlemede, prognostik skorlama sistemlerinin geliştirilmesi, özellikleri, hedeflenen değerlendirmelerin yapılması açısından farklılıkları ve ülkemizde bu skorlama sistemlerinin kullanılması konusundaki yönelimler irdelenmiştir.

Intensive Care Scoring Systems: Why, How, Where We Are?

Key Words: Prognostic scores, APACHE II, APACHE III, SAPS II, MPM II, TISS 28, MODS, LODS, SOFA, Mortality, Mortality prediction, Organ dysfunction.

Anahtar Kelimeler: Prognostik skorlar, APACHE II, APACHE III, SAPS II, MPM II, TISS 28, MODS, LODS, SOFA, Mortalite, Mortalite beklentisi, Organ disfonksiyonu.

“Klinik karar verme bir sanat mıdır, yoksa bilim mi?” sorusu tıbbın yakın tarihindeki önemli tartışmalardan. Alvin Feinstein 1967’de, bu soruyu ortayı bulan bir yaklaşımla yanıtlamıştır: “Hayal gücü, estetik ya da önsüzleri olmadan bilim adamı künt bir insandır. Aynı şekilde gerçeklik, disiplin ve mantık olmadan sanatçı, rastgele çizgiler çizen biridir”^[1].

2001 yılında bilimin geldiği noktada, bu soruyu bu kadar kolay yanıtlamak mümkün gö-

rünmüyor. Teknolojinin sunduğu olanaklar, sağlık alanında olanakların sınırlılığı ve bunun yol açtığı yönlendirmelerle birleşince, hasta tedavisinde giderek daha sıklıkla, elle tutulur verilere dayanma ihtiyacı duyuyoruz. Aslında dikkatli bakıldığında, sanat olarak nitelenen önsüzlerimizin ardında, hemen her zaman, bir hastalık kalıbını algılamaya ya da tedavi algoritmine dayalı, bilimsel bir yöntem olduğu görülüyor.

Yazışma Adresi: Dr. Yusuf Alper KILIÇ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Genel Cerrahi Anabilim Dalı, ANKARA

Makalenin Geliş Tarihi: 12.01.2002

Makalenin Kabul Tarihi: 22.01.2002

Bu bilimsel yaklaşımlara dayanma gereği kendini en çok yoğun bakım konusunda, özellikle de hastalık şiddetinin belirlenmesi noktasında belli ediyor. İlerde tartışılacağı gibi, aslında ülkemizde bu gereklilik çok iyi temeller üzerine oturmuş değildir. Yine de genel olarak, yoğun bakım hastalarının tedavisinde neden daha elle tutulur verilere dayanmak gerektiği şu şekilde yanıtlanabilir:

- Yoğun bakım hizmetleri yüksek maliyetli hizmetlerdir. Bu hastaların tedavisinin yönlendirilmesi mümkün olduğunca bilimsel verilere dayandırılmalıdır.

- Yoğun bakım hastalarını içeren bilimsel çalışmalarda, hastaların hastalık şiddeti gözönünde bulundurularak gruplanması ve değerlendirmelerin buna göre yapılması gerekir.

- Yoğun bakım ünitelerinin işleyişi, yeterliliği ve maliyet-etkinlik değerlendirmeleri, tedavi edilen hastaların hastalık şiddetine göre yapılmalıdır. Önemli olan, bir yoğun bakımın belli bir dönemde %30 mortalitesinin olması değil, hasta grubu gözönünde bulundurulduğunda %10 mortalite beklenirken %30 mortalitesinin olmasıdır.

- Bu değerlendirmeler yoğun bakımın kendi içinde değerlendirilmesi yanında, diğer yoğun bakımlarla karşılaştırılmasını (benchmarking) da sağlar.

Günümüzde yaygın olarak kullanılan skorlama sistemleri Tablo 1’de listelenmiştir. Burada dikkat edilecek nokta, skorlama sistemlerinin geliştirilmeleri açısından aynı yöntemlere dayanmakla birlikte, farklı amaçlara hizmet edebildikleri ve hastalık şiddetini belirlemede farklı yöntemler kullandıklarıdır.

Skorlama sistemleri, hastalık şiddeti ve mortalite ile ilişkili olduğu düşünülen etkenlerin, yoğun bakım hastalarından oluşan büyük veri tabanlarında çoklu değişken analizi ile değerlendirilmeleri, hastalık şiddeti ve mortalite üzerine etkileri ölçüsünde puan almaları yoluyla geliştirilmişlerdir. Geliştirilen skorlama sistemi, doğruluğunun değerlendirilmesi için, farklı bir yoğun bakım veri tabanında sınanmıştır.

Bu skorların önemli bir bölümü, hastanın yoğun bakıma yatışını izleyen ilk 24 saat içerisindeki en kötü değerleri temel alır ve orjinal tanımları açısından nokta skorlarıdır.

Tablo 1. Skorlama sistemleri.

• Mortalite beklentisini değerlendirenler
Fizyolojik değişkenlere dayananlar
APACHE II
APACHE III
SAPS II
Hastanın yatıştaki bulgu ve tanılarına dayananlar
MPM II (yatışta)
MPM II (24. saatte)
Hastanın ihtiyaç duyduğu tedavilere dayananlar
TISS 28
• Organ disfonksiyonunu değerlendirenler
Fizyolojik değişkenlere dayananlar
LODS
MODS
SOFA

“Multiple Organ Dysfunction Score (MODS)”, “Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)” ve “Therapeutic Intervention Scoring System (TISS)” 28 skorları ise zaman içerisinde tekrar tekrar hesaplanabilen izlem skorlarıdır. Hastanın fizyolojik parametreleri “Acute Physiology Age Chronic Health Evaluation (APACHE)” II, MODS ve SOFA skorlama sistemlerinde sıfırdan başlayıp artan puanlar alınırken, Lemeshow ve arkadaşlarının geliştirdiği “Simplified Acute Physiology Score (SAPS)” II ve “Logistic Organ Dysfunction System (LODS)” sistemlerinde, Lemeshow’un ısrarla belirttiği bir görüş nedeniyle farklı aralıklarda puanlanır. Lemeshow -haklı olarak- en kötü oksijenizasyon değeri ile en kötü serum sodyum düzeyinin, mortalite üzerine aynı derecede etki etmeyebileceğini, bu nedenle de değişkenlerin farklı aralıklar kullanılarak puanlanmaları gerektiğini vurgulamıştır. Knaus ve Zimmerman da APACHE III sisteminde aynı yaklaşımı kullanmışlardır.

Skorların hesaplanmasında sıklıkla yapılan bir hata, en kötü değer tanımlamasının yanlış anlaşılmasından kaynaklanır. En kötü değer, en düşük ya da en yüksek değer değildir. Aksine ilk 24 saat içindeki, hem en düşük hem de en yüksek ölçüm için puan değerlendirilip, en yüksek puana denk gelen değer kullanılmalıdır.

Bir diğer sorun da tüm hastalarda tüm ölçümlerin -özellikle kan gazı değerleri- yapıl-

mayabileceğidir. Bu durumda ölçümün yapılmasının gerekli görülmemiş olması, normal olarak kabul edilmesini gerektirir.

Ölçüm sıklığı da skora sistemlerinin sonuçlarını etkilemektedir. Suistomaa ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, değişkenlerin bir klinik bilgi sistemi aracılığı ile normalden daha sık ölçülmesinin, hem APACHE II hem de SAPS II sistemlerinde skorların daha yüksek olmasına, standardize edilmiş mortalite oranlarının ise düşmesine yol açtığı gösterilmiştir^[2].

Bu aşamada, bu genel bilgilerin ışığı altında skora sistemlerini tek tek inceleyebiliriz.

MORTALİTE BEKLENTİSİNİ DEĞERLENDİRENLER

APACHE II

Knaus ve arkadaşları tarafından 1985'te geliştirilen ve APACHE skora sisteminin basitleştirilmiş hali olan APACHE II 3 temel puanın toplamıdır: Yaş, kronik sağlık durumu ve biri glasgow koma skoru olmak üzere, 12 fizyolojik ölçüme dayalı akut fizyoloji puanı^[3]. İlk 24 saatteki en kötü değerlerin kullanıldığı APACHE II skoru, 34 ayrı yatış tanısı da değerlendirilerek, bir mortalite beklentisinin hesaplanmasında kullanılır. Hastanın alabileceği en yüksek APACHE II skoru 71'dir. Çalışmalarda en çok kullanılan skordardan biri olan APACHE II'nin mortalite ile iyi bir korelasyon gösterdiği bilinmektedir.

APACHE III

Aynı grubun 1991'de geliştirdiği APACHE III skora sistemi çok daha ayrıntılı bir sistem olmanın yanında, yoğun bakım alanındaki değişen eğilimleri yansıtması açısından da ilginçtir^[4]. Knaus ve ekibi, yoğun bakımda sürekli kalite iyileştirmesinin önemli bir sektör haline geldiğini görmüş ve performans göstergesi olarak diğerlerine göre daha güçlü görünen bu skora sistemini, kendi geliştirdikleri bir yazılıma dahil etmişlerdir. Hastalık katsayıları açıklanmamıştır. Bu katsayıları kullanmak isteyenlerin "APACHE Medical Systems"den satın almaları gerekmektedir. Bu durum APACHE III sisteminin kullanımını önemli ölçüde sınırlamış ve çoğu derleme ve çalışmada bir iki cümle ile geçiştirilmesine neden olmuştur.

APACHE III pekçok açıdan diğer sistemlerden çok daha ayrıntılı bir değerlendirme yapar.

• Bu sistemde değişkenlerin puan aralıkları diğerlerine göre daha ayrıntılıdır.

• Tanı kategorilerinin sayısı 78'e çıkarılmıştır.

• Arteriyel kan gazı değerleri birbirinden bağımsız olarak değil, pH ve PCO₂'nin çapraz tablosu ile değerlendirilir.

• Nörolojik değerlendirme, glasgow koma skorunu temel alan ayrıntılı çapraz tablolarla yapılır. Örneğin, bu değerlendirmede "sözel ya da ağırlı uyaranlara göz yanıtı olmayan" ama "oryante konuşan" ve "sözel emirlere uyan" bir hasta değerlendirmeden puan alamaz. Gerçekten de hastanın bilinç durumu açısından böyle bir kombinasyon mümkün görünmemektedir. Oysa hastanın glasgow koma skoru 12'dir!

SAPS II

İlk kez 1984'te tanımlanan SAPS sisteminin gözden geçirilmesi ile 1993 yılında geliştirilen SAPS II; yatış şekli, altta yatan hastalık ve biri glasgow koma skoru olmak üzere 12 fizyolojik değişkene dayalı bir puanlama uygular^[5]. İlk 24 saatteki en kötü puanların toplamı kullanılır. Puanlama her değişken için farklı aralıklarda yapılır. Bu sistemde de puana dayalı bir mortalite beklentisi hesaplamak mümkündür.

MPM II (Mortality Probability Models)

MPM II de daha önceki MPM sisteminin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır^[6]. Bu sistem sayısal ölçümler yerine hastanın yaşını ve yatışında olan ya da ilk 24 saatte gelişen ve mortalite ile ilişkilendirilebilecek olumsuz faktörleri değerlendirir. İki skordan oluşur. MPM₀ yatışta varolan 15 faktörü, MPM₂₄ ise 5 yatış değişkeni ile birlikte ilk 24 saatte ortaya çıkan 8 değişkeni içerir. Bir skor yerine lojistik regresyon denklemi yolu ile bir mortalite beklentisi hesaplanır.

TISS 28

Aslında başta hastalık şiddetini yansıtan bir skor olarak geliştirilmiş olmakla birlikte günümüzde daha çok hemşirelik aktivitelerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır^[7]. Yetmişaltı ayrı tedavi girişimini içeren TISS skorunun basitleştirilmesi ve 28 tedavi girişimine indirilmesi ile ortaya çıkarılmıştır. Günlük hesaplanır. Bu skora sisteminin bakım standartlarındaki farklılıklar nedeniyle Türkiye'de hemşirelik aktivitelerini doğru yansıtmayı yansıtmaz.

mayacağı sorusunu aydınlatmak için Hacettepe Üniversitesi Genel Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi'nde yapılan bir çalışmada, TISS 28 skorlarının "Time Oriented Scoring System (TOSS)" skorları ile iyi bir korelasyon gösterdiği bulunmuştur^[8].

Nokta Skoru mu, İzlem Skoru mu?

APACHE II, APACHE III ve SAPS II sistemleri, geliştirildikleri veri tabanları gözönünde bulundurulduğunda aslında ilk 24 saatte hesaplanan nokta skorlarıdır. Fakat fizyolojik değişkenlere dayanıyor olmaları ve hastanın klinik durumunun düzelmesi ile birlikte skorunda da olumlu bir düzelmeye olması, bu skorların tekrar tekrar hesaplanabilen izlem skorları olarak da kullanılabilmesi görüşünü doğrulamıştır^[9-12]. Bu konu hala tartışmalı olmakla birlikte, Knaus ve ekibi bu görüşü, günlük skorların hasta tedavisini yönlendirmede dahi kullanılması gerektiği noktasına kadar ilerletmişlerdir^[11,12]. Lemeshow ve arkadaşları ise böyle bir yaklaşımın uygun olmadığı görüşünü savunmaktadırlar^[13].

Bununla birlikte kabul gören bir yaklaşım, APACHE II ve SAPS II skorlarının, bir çalışmaya dahil edilme açısından, ilk 24 saat değerlerini yansıtmaları dahi kullanılacakları şeklindedir^[14].

Skorlama sistemlerinin, geliştirildikleri veri tabanlarına benzer hasta gruplarında daha doğru sonuçlar verdikleri bilinmektedir^[15-20]. Hasta bileşenleri, yoğun bakıma kabul kriterleri ve bakım standartları açısından yerel ve uluslararası farklılıklar, skorlama sisteminin güvenilirliğini etkileyebilir. Bu durumda yeni lojistik regresyon katsayılarının bulunması ve sistemlerin kullanılmadan önce test edilmesini önerenler vardır^[17,19].

APACHE III sisteminde mortalite beklentisinin hesaplanması için kullanılacak katsayıların satın alınması gerektiğinden pratikte kullanımını yaygınlaşmamıştır. APACHE III sisteminin diğer skorlama sistemleri ile karşılaştırıldığı çalışmalarda çelişkili sonuçlar alınmıştır. Bazı çalışmalar, APACHE III'ün bir üstünlüğü olmadığına ve mortalite beklentisinin çok yüksek çıktığına işaret ederken, diğerleri belli hasta gruplarında APACHE II ve SAPS II'den daha duyarlı olduğunu göstermektedir^[20-23]. Diğer sistemler karşılaştırıldığında, hasta grupları temelinde aralarında çok belirgin fark olma-

makla birlikte, Avrupa'da SAPS II'nin APACHE II ve MPM II'ye göre daha güvenilir bir mortalite beklentisi sağladığı düşünülmektedir^[14,19,20,22,23].

ORGAN DİSFONKSİYONUNU DEĞERLENDİRENLER

Bu skorlama sistemleri çoklu organ yetmezliği sürecinde etkilenen 6 organ sisteminin fonksiyonlarını temel alırlar; kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, santral sinir sistemi, hematolojik, renal ve hepatik sistemler. Organ disfonksiyonunun dinamik bir süreç olup zaman içinde değişmesi bu skorların izlem skorları olmasını gerektirmektedir^[24]. LODS orijinal tanımı açısından ilk 24 saatteki verilere dayanırsa da, her 3 skor da izlem skoru olarak kullanılabilir. LODS sistemi Le Gall ve Lemeshow tarafından büyük bir veri tabanında, lojistik regresyon analizi yolu ile geliştirilmiştir. MODS ve SOFA sistemleri ise literatür verilerine ve uzmanların ortak görüşlerine dayanır. Bu sistemler arasındaki en önemli fark kardiyovasküler sistem disfonksiyonunu tanımlayış şekilleridir.

MODS

MODS sistemi 1967-1993 yılları arasındaki çoklu organ yetmezliği ile ilgili klinik çalışmaların sonuçları değerlendirilerek geliştirilmiştir^[25]. Maksimum skor 24'tür. Bu sistemde yatış skoru ile mortalite arasında iyi bir korelasyon olmakla birlikte, organ disfonksiyonunun dinamik sürecini yansıtan "delta MODS" skoru bu açıdan daha anlamlıdır. Delta MODS yatış süresince her bir sistem için elde edilen en kötü organ disfonksiyonu skorlarının toplamından, yatış skoru çıkarılarak bulunur. MODS sistemi kardiyovasküler sistem fonksiyonunu değerlendirmek için "kan basıncına uyarlanmış kalp hızı" (PAR-pressure adjusted heart rate) olarak adlandırılan farklı bir parametre kullanır. PAR sağ atriyal basınç/ortalama arteriyel basınç oranının kalp hızı ile çarpılması ile bulunur. Burada sağ atriyal basınç ve ortalama arteriyel basıncın eklenmiş olması kalp hızının hastanın "preload"u ile ilişkilendirilebilmesini sağlar.

LODS

LODS sistemi de SAPS II gibi Lemeshow'un yaklaşımını yansıtır^[26]. Burada da tüm organ sistemleri farklı aralıklarda puanlanır.

Nörolojik, renal ve kardiyovasküler sistem için en kötü değerler 5 puan alırken, hepatik disfonksiyon için en kötü puan 1'dir. Toplam skor maksimum 22'dir. Kardiyovasküler sistem disfonksiyonu kalp hızı ve sistolik kan basıncı ile değerlendirilir.

SOFA

SOFA skorum sistemi "European Society of Intensive Care and Emergency Medicine" tarafından biraraya getirilen bir konferansta, organ yetmezliğini ve dinamik sürecini, kantitatif ve objektif olarak değerlendirmek üzere geliştirilmiştir^[27]. Bu sistemde de maksimum ve delta skorları mortalite ile daha yakından ilişkilidir. SOFA skoru kardiyovasküler sistem disfonksiyonunu değerlendirmede kan basıncı yanında hastanın adrenerjik ilaç infüzyonu alıp almadığını da gözönünde bulundurur.

MODS ve SOFA skorları izlem skoru olduklarından ve delta ve maksimum skorlar mortalite ile daha yakın korelasyon gösterdiğinden bu skorların günlük hesaplanması önemlidir. Burada önemli bir sorun tüm verilerin her gün tekrar ölçülmeyebileceğidir. Bu durumda bir önceki günün değeri kullanılabilir gibi, daha doğru bir yaklaşım; arada eksik olan ölçümlerin bir önceki ve bir sonraki ölçümün ortalaması alınarak bulunmasıdır.

Bu noktada organ disfonksiyonunu değerlendiren skorlarda, her bir organ sistemi için puanın ayrı ayrı değerlendirilebileceği, bu yolla hasta temelinde morbiditeye yönelik daha anlamlı değerlendirmeler yapılabileceği vurgulanmalıdır. Mortalite beklentisi hesaplanmıyor olmakla birlikte, bu skorlar da mortalite ile iyi bir korelasyon gösterirler. Mortalite beklentisini değerlendiren APACHE II, APACHE III, SAPS II ve MPM II sistemlerinde ise mortalitenin neye bağlı olduğunu hasta temelinde ortaya koymak zordur. Bu 2 grup skorum sistemi birbirinin alternatifi olmaktan ziyade birbirini tamamlayan sistemler olarak ele alınmalıdır.

YAZILIMLAR ve İNTERNET TEMELLİ DEĞERLENDİRMELER

Skorum sistemlerinin giderek daha ayrıntılı çapraz tabloları değerlendirmeyi gerektirmesi ve mortalite beklentisinin hesaplanmasında kullanılan formüllerin karmaşıklığı gibi problemler, bu hesaplamaların bilgisayar yazı-

lımları yolu ile yapılması ile aşılabılır. Bu hesaplamaları yapan pekçok yazılım vardır. Pekçok skorum sisteminin aynı verileri kullandığı düşünülürse, bilgisayar yolu ile aynı anda birden çok skoru hesaplamak pratik bir yaklaşımdır.

Bir diğer yaklaşım da internet üzerinden erişilebilen ve tarayıcı içinde ya da sunucuda çalışan programcıların kullanılmasıdır. Bu konuda dünyada en ileri sistem, Hacettepe Üniversitesi'nde geliştirilen ve aynı anda birkaç skorum sistemi ile ilgili skor ve mortalite beklentisinin hesaplanabildiği sistemdir^[28,29].

DÜNYADA ve TÜRKİYE'DE DURUM

Amerika Birleşik Devletleri'nde 1998 yılında akreditasyon kriterlerine eklenen "ORYX Initiative" nedeniyle tüm hastaneler, "Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)"a kalite göstergeleri ve performans kriterleri ile ilgili rapor vermek zorundadır. 2001 yılı itibarıyla tüm hastaneler, hasta popülasyonlarının %80'ini ilgilendiren 8 kalite göstergesini kaydetmek ve performans ölçüm sistemlerini kullanmak durumundadır. Bu nedenle, yoğun bakımda prognostik skorum sistemlerini kullanmak bir zorunluluk haline gelmektedir.

Ülkemizde de son yıllarda klinik çalışmalarda ve ünite performansının değerlendirilmesi konusunda, prognostik skorum sistemlerinin kullanımı yönünde bir eğilim gelişmiştir. Fakat bunlar kişisel çabaların ötesine geçememektedir. Sürekli kalite iyileştirmesi ve performansın belirlenmesi, sosyal güvenlik kurumlarından bu yönde bir beklenti olmadığından kurumsal bir boyuta ulaşmamaktadır. Bu nedendir ki, prognostik skorum sistemlerinin kullanımı ülkemizde henüz yeterli temellere oturmuş değildir.

Ülkemiz açısından aydınlatılması gereken bir diğer konu da, daha önce belirtilen nedenlerle bu skorum sistemlerinin Türkiye'deki yoğun bakımlarda ne düzeyde doğru sonuç verdiğidir. Bu soru ulusal bir yoğun bakım veri tabanı kurularak yanıtlanmalıdır. Bu boyutta bir veri tabanının kendi hasta popülasyonumuzu temel alan bir skorum sistemi geliştirmeye de temel olacağı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Feinstein AR. Art, science and clinical observation. In: Feinstein AR (ed). *Clinical Judgment*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1967:328.
2. Suistomaa M, Kari A, Ruokonen E, Takala E. Sampling rate causes bias in APACHE II and SAPS II scores. *Intensive Care Med* 2000;26:1773-8.
3. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
4. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA. The APACHE III prognostic system: Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991;100:1619-36.
5. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993;270:2957-63.
6. Lemeshow S, Teres D, Klar JI. Mortality probability models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993;270:2478-86.
7. Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: The TISS-28 items-results from a multicenter study. *Crit Care Med* 1996;24:64-73.
8. Şenel F, Dikyol R, Gökkaya A, Kılıç YA, Sayek İ. TISS 28: Hemşirelik aktivitelerinin değerlendirilmesinde yeterli mi? Ulusal Cerrahi Kongresi'98 İzmir, 1998.
9. Chang RWS, Jacobs S, Lee B. Predicting outcome among intensive care unit patients using computerized trend analysis of daily APACHE II scores corrected for organ system failure. *Intensive Care Med* 1988;14:558-66.
10. Rogers J, Fuller HD. Use of daily Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II scores to predict individual patient survival rate. *Crit Care Med* 1994;22:1402-5.
11. Wagner DP, Knaus WA, Harrell FE. Daily prognostic estimates for critically ill adults in critical care units. *Crit Care Med* 1994;22:1359-72.
12. Seneff MG, Zimmerman JE, Knaus WA. Severity of illness indices and outcome prediction: Development and evaluation. In: Shoemaker, Ayres, Grenvik, Holbrook (eds). *Textbook of Critical Care*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995:1777.
13. Lemeshow S, Klar J, Teres D. Outcome prediction for individual intensive care patients: Useful, misused, or abused? *Intensive Care Med* 1995;21:770-6.
14. Vincent JL, Ferreira F, Moreno R. Scoring systems for organ dysfunction and survival. *Crit Care Clin* 2000;16:353-66.
15. Apolone G, Bertolini G, D'Amico R. The performance of SAPS II in a cohort of patients admitted to 99 Italian ICUs: Results from GiViTI. Gruppo Italiano per la Valutazione degli interventi in Terapia Intensiva. *Intensive Care Med* 1996;22:1368-78.
16. Moreno R, Apolone G. Impact of different customization strategies in the performance of a general severity score. *Crit Care Med* 1997;25:2001-8.
17. Rivera-Fernandez R, Vazquez-Mata G, Bravo M, et al. The APACHE III prognostic system: Customized mortality predictions for Spanish ICU patients. *Intensive Care Med* 1998;24:574-84.
18. Nouira S, Belghith M, Elatrous S, et al. Predictive value of severity scoring systems: Comparison of four models in Tunisian adult intensive care units. *Crit Care Med* 1998;26:852-9.
19. Livingston BM, MacKirby FN, Howie JC, Jones R, Norrie JD. Assessment of the performance of five intensive care scoring models within a large Scottish database. *Crit Care Med* 2000;28:1820-7.
20. Markgraf R, Deutschinoff G, Pientka L, Scholten T. Comparison of Acute Physiology and Chronic Health Evaluations II and III and Simplified Acute Physiology Score II: A Prospective Cohort Study Evaluating These Methods to Predict Outcome in a German Interdisciplinary Intensive Care Unit. *Crit Care Med* 2000;28:26-33.
21. Hamahata N, Nagino M, Nimura Y. APACHE III, unlike APACHE II, predicts posthepatectomy mortality in patients with biliary tract carcinoma. *Crit Care Med* 1998;26:1671-6.
22. Katsaragakis S, Papadimitropoulos K, Antonakis P, Strergiopoulou S, Konstadoulakis MM, Androulakis G. Comparison of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) scoring systems in a single Greek intensive care unit. *Crit Care Med* 2000;28:426-32.
23. Costella X, Artigas A, Bion J, Kari A. A comparison of severity of illness scoring systems for intensive care unit patients: Results of a multicenter, multinational study. *Crit Care Med* 1995;23:1327-35.
24. Marshall JC. Criteria for the description of organ dysfunction in sepsis and SIRS. In: Fein, Abraham, Balk, Bernard, Bone, Dantzkler, Fink (eds). *Sepsis and Multiorgan Failure*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1997:286.
25. Marshall JC, Cook DJ, Christou NV. Multiple organ dysfunction score: A reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995;23:1638-52.
26. Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, et al. The logistic organ dysfunction system: A new way to assess organ dysfunction in the intensive care unit. *JAMA* 1996;276:802-10.
27. Vincent JL, Moreno R, Takala J. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med* 1996;22:707-10.
28. <http://www.icu.hacettepe.edu.tr/score.php3>
29. <http://www.icu.hacettepe.edu.tr/mof/mof.html>